

# Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

## Concernant des fenêtres et portes-fenêtres à frappe IndusLine 68

**Les configurations et dimensions des fenêtres objet du présent  
rapport sont conformes aux attendus du DTA 6/20-2418\_V3**

Ce rapport d'étude thermique atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux calculs et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens du code de la consommation.

Seul le rapport électronique signé avec un certificat numérique valide fait foi en cas de litige. Ce rapport électronique est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans. La reproduction de ce rapport électronique n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 23 pages dont 9 pages d'annexe.

**A LA DEMANDE DE :** REYNAERS ALUMINIUM France  
1, Rue Victor Cousin  
BP88  
77561 Lieusaint

**CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 47 – [bvqualite@cstb.fr](mailto:bvqualite@cstb.fr) – [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### OBJET

L'objet de cette étude est de calculer les coefficients de transmission thermique  $U_f$  de menuiserie et  $U_w$  de fenêtre et porte-fenêtre d'une part, les facteurs de transmission solaires  $S_w$  et lumineuses  $TL_w$  d'autre part.

Les profilés et les fichiers de calculs correspondants nous ont été transmis par la société REYNAERS ALUMINIUM France et sont reproduits en annexe à la fin de ce rapport.

**Ce rapport atteste de la conformité des calculs thermiques présentés dans ce rapport aux textes de référence.**

**Ce rapport atteste de la conformité des configurations, dimensions et coupes de fenêtres au DTA 6/20-2418\_V3 (fin de validité au plus tard le 30/04/2029). Cette attestation ne vaut que pour le DTA 6/20-2418\_V3 et ne présage pas de la conformité des présents calculs avec les configurations objet des futurs additifs ou révisions du DTA 6/20-2418\_V3.**

### TEXTES DE REFERENCE

- NF EN ISO 10077-1 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures – Calcul du coefficient de transmission thermique – Partie 1 : Généralités
- NF EN ISO 10077-2 (Juillet 2017) : Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures – Calcul du coefficient de transmission thermique – Partie 2 : Méthode numérique pour les encadrements
- Norme NF P50-777 (Août 2020) : Performances thermiques des bâtiments - Parois vitrées associées ou non à des protections mobiles - Détermination du facteur de transmission solaire et lumineuse
- Document Technique d'Application 6/20-2418\_V3

### IDENTIFICATION DU CORPS D'EPREUVE

- Dénomination commerciale IndusLine 68
- Numéro du DTA de référence 6/20-2418\_V3
- Numéro d'affaire 23-066 (FR24REYNAT-27609)
- Logiciel utilisé BISCO v12.w
- Méthode de traitement des cavités Méthode de la radiosité selon paragraphe 6.4.2 de la NF EN ISO 10077-2
- Date de l'étude 5 mars 2024
- Personnes ayant réalisée les calculs Aurélie DELAIRE (DBV)

Fait à	Champs-sur-Marne
Nom et prénom du signataire	DELAIRE Aurélie
Fonction	Ingénieur Recherche et Expertise

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 1. DESCRIPTION SUCCINCTE

Une description de l'ensemble des profilés est représentée en annexe 1.

### 2. CONFORMITE AU DTA DE REFERENCE

Dans le cadre de cette étude, les éléments suivants ont été vérifiés :

- Utilisation de profilés présents dans le DTA 6/20-2418\_V3;
- Vérification que les coupes utilisées pour les calculs thermiques sont conformes au DTA 6/20-2418\_V3 (jeux de montage, profilés d'étanchéité, ...);
- Vérification que les dimensions utilisées dans les présents calculs sont conformes au DTA 6/20-2418\_V3.

### 3. METHODOLOGIE

#### 3.1. Principe

Le calcul est réalisé par modélisation numérique en bidimensionnel et consiste à évaluer les flux de chaleur transmise à travers les fenêtres et les portes-fenêtres de l'ambiance intérieure vers l'extérieure et déterminer ensuite les coefficients de transmission thermique  $U$ .

#### 3.2. Justification du coefficient de transmission thermique du vitrage $U_g$

Le présent rapport fournit des calculs de coefficients de transmission thermique  $U_w$  pour des coefficients de transmission thermique de vitrage  $U_g$  tabulés.

L'utilisation des valeurs  $U_w$  présentées dans ce rapport nécessite la justification des coefficients de transmission thermique des vitrages  $U_g$  selon les règles suivantes :

- Règlement ACOTHERM - Paragraphe 2.21 Vitrages isolants pour toute utilisation des coefficients  $U_w$  dans le cadre de la marque ACOTHERM;
- NF EN 673 - Détermination du coefficient de transmission thermique,  $U$  - Méthode de calcul (Avril 2004) pour toute autre utilisation des coefficients  $U_w$ .

#### 3.3. Hypothèses

##### 3.3.1. Géométrie (voir annexes)

Les dimensions conventionnelles retenues correspondent à des dimensions hors tout et sont données pour chaque cas dans le tableau suivant :

Menuiseries	Dimensions ( H x L ) en m
Fenêtre 1 vantail	1,48 x 1,25
Fenêtre 2 vantaux	1,48 x 1,53
Porte-fenêtre 2 vantaux	2,18 x 1,53

##### 3.3.2. Traitement du dos de dormant (paragraphe 6.3.4 de la norme NF EN ISO 10077-2)

Pour toutes les menuiseries, hormis les galandages côté refoulement, la cavité en dos de dormant est remplacée par une condition adiabatique le long de son interface avec la menuiserie, afin de tenir compte de la présence en général d'un isolant thermique au droit du dormant. En effet, le paragraphe 6.3.4 de la NF EN ISO 10077-2 prévoit que les plans de coupe dans l'élément de remplissage et à l'interface avec tout matériau adjacent à l'encadrement doivent être pris comme adiabatique.

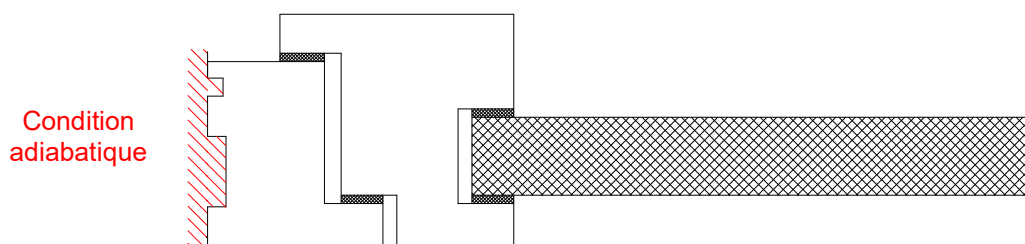


Figure 1 : Traitement du dos de dormant

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 3.3.3. Matériaux

Matériau	Conductivité thermique W/(m.K)	Source
Garniture en EPDM ou TPE	0,25	Th-Bât Fascicule Matériaux Edition 2021
Verre	1	
Isolant	0,035	
Aluminium	160	
PVC	0,17	
PVC souple	0,14	
Tamis moléculaire	0,10	
Polysulfure	0,40	
PA 6.6 25% fibre de verre	0,30	
SWISSPACER ULTIMATE $h_{eq} = 6,5$ mm	0,14 <sup>(*)</sup>	
SOLUTIONS WAVE $h_{eq} = 6,9$ mm	0,30 <sup>(*)</sup>	DTA 6/16-2302_V5

<sup>(\*)</sup> : Conductivité thermique équivalente de l'espaceur.

### 3.3.4. Émissivité courantes des surfaces métalliques

Le tableau D3 de la norme NF EN ISO 10077-2 fournit des valeurs d'émissivité courantes des surfaces métalliques :

Description	Émissivité normale $\epsilon_n$
Surface aluminium non traitée <sup>(*)</sup>	0,1
Surface métallique (y compris galvanisée)	0,3
Surface traitée anodisée, peinte ou poudrée	0,9

<sup>(\*)</sup> : une surface non traitée est une surface qui n'a pas subi de traitement artificiel (par exemple anodisation, galvanisation, peinture,...).

Ainsi, dans le cas de profilés aluminium à rupture de pont thermique **LAQUES OU ANODISES APRES BARRETTAGE**, l'émissivité  $\epsilon_n$  des deux parois aluminium **restées brutes** situées entre les barrettes est prise égale à 0,1.

**Dans le cadre de cette étude, les profilés de dormants sont considérés laqués après sertissage (émissivité de 0,1 entre barrettes).**

### 3.3.5. Conditions aux limites

Intérieur	Extérieur
$R_{si} = 0,13$ m <sup>2</sup> .K/W valeur normale $R_{si} = 0,20$ m <sup>2</sup> .K/W valeur augmentée $T_i = 20^\circ\text{C}$	$R_{se} = 0,04$ m <sup>2</sup> .K/W $T_e = 0^\circ\text{C}$

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 3.4. Formules

#### 3.4.1. Calcul du coefficient $U_w$

Le calcul du coefficient  $U_w$  d'une fenêtre est réalisé selon la formule :

$$U_w = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f + I_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$$

avec :

- $U_g$  : coefficient surfacique de transmission thermique de la partie vitrée en  $W/(m^2.K)$ ,
- $U_f$  : coefficient surfacique moyen de la menuiserie (ouvrant+dormant) en  $W/(m^2.K)$  calculé selon la formule suivante :

$$U_f = \frac{\sum U_{fi} \times A_{fi}}{A_f}$$

- $U_{fi}$  : coefficient surfacique du montant ou de la traverse numéro  $i$  en  $W/(m^2.K)$ . Ces coefficients sont calculés par une méthode numérique aux éléments finis. Les coupes des différents profilés correspondants sont données en annexes.
- $A_{fi}$  : surface du montant ou de la traverse numéro  $i$ . La largeur des montants latéraux est supposée prolongée sur toute la hauteur de la fenêtre.
- $\psi_g$  : coefficient de transmission thermique linéique en  $W/(m.K)$  dû à l'effet thermique entre le vitrage et la menuiserie,
- $A_g$  : la plus petite surface de vitrage vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi,
- $A_f$  : la plus grande surface de la menuiserie vue des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi,
- $I_g$  : le plus grand périmètre du vitrage vu des deux côtés intérieur et extérieur de la paroi.

#### 3.4.2. Calcul du coefficient de facteur solaire $S_w$

Le facteur solaire  $S_w$  de la fenêtre est déterminé selon la norme NF P50-777, selon la formule suivante :

$$S_w = S_{w1} + S_{w2} + S_{w3} \text{ (sans protection mobile)}$$

où :

- $S_{w1}$  est la composante de transmission solaire directe

$$S_{w1} = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} \times S_{g1}$$

- $S_{w2}$  est la composante de réémission thermique vers l'intérieur

$$S_{w2} = \frac{A_p S_p + A_f S_f + A_g S_{g2}}{A_p + A_f + A_g}$$

- $S_{w3}$  est le facteur de ventilation :

$$S_{w3} = 0$$

où :

- $A_g$  est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur ( $m^2$ )
- $A_p$  est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur ( $m^2$ )
- $A_f$  est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur ( $m^2$ )
- $S_{g1}$  est le facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile (désigné par  $t_e$  dans les normes NF EN ISO 52022-3 ou NF EN 410)
- $S_{g2}$  est le facteur de réémission thermique vers l'intérieur (désigné par  $q_i$  dans les normes NF EN ISO 52022-3 ou NF EN 410)
- $S_f$  est le facteur de transmission solaire cadre, avec

$$S_f = \frac{\alpha_f \times U_f}{h_e}$$

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

où:

- $\alpha_f$  facteur d'absorption solaire du cadre (voir tableau à la suite)
- $U_f$  coefficient de transmission thermique surfacique moyen du cadre, selon NF EN ISO 10077-2 (W/(m<sup>2</sup>.K))
- $h_e$  coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m<sup>2</sup>.K)

- $S_p$  est le facteur de transmission solaire de la paroi opaque, avec

$$S_p = \frac{\alpha_p \times U_p}{h_e}$$

où:

- $\alpha_p$  facteur d'absorption solaire de la paroi opaque (voir tableau à la suite)
- $U_p$  coefficient de transmission thermique de la paroi opaque, selon NF EN ISO 6946 (W/m<sup>2</sup>.K)
- $h_e$  coefficient d'échanges superficiels, pris égal à 25 W/(m<sup>2</sup>.K)

Le facteur d'absorption solaire  $\alpha_f$  ou  $\alpha_p$  est donné par le tableau ci-dessous :

	Couleur	Valeur forfaitaire de $\alpha$ *
Claire	Blanc, jaune, orange, rouge clair	0,4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	0,6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif	0,8
Noire	Noir, brun sombre, bleu sombre	1,0

\*ou valeur mesurée avec un minimum de 0,4.

Pour une fenêtre sans protection mobile ou avec protection mobile en position relevée et sans paroi opaque, et si on considère  $\sigma$  le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre :

$$\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}, \text{ on obtient alors :}$$

$$S_{w1} = \sigma \times S_{g1}$$

$$S_{w2} = \sigma \times S_{g2} + (1 - \sigma) \times S_f$$

donc :  $S_w = \sigma \times S_g + (1 - \sigma) \times S_f$

### 3.4.3. Calcul du coefficient de transmission lumineuse global $TL_w$

Le facteur de transmission lumineuse global  $TL_w$  de la fenêtre est déterminé selon la norme NF P50-777, selon la formule suivante :

$$TL_w = \frac{A_g}{A_p + A_f + A_g} \times TL_g \text{ (sans protection mobile)}$$

où :

- $A_g$  est la surface de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m<sup>2</sup>)
- $A_p$  est la surface de paroi opaque la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m<sup>2</sup>)
- $A_f$  est la surface de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur (m<sup>2</sup>)
- $TL_g$  est le facteur de transmission lumineuse du vitrage (désigné  $t_v$  par dans la norme NF EN 410)

Si la fenêtre n'a pas de paroi opaque, et si on considère  $\sigma$  le rapport de la surface de vitrage à la surface totale de la fenêtre, avec :  $\sigma = \frac{A_g}{A_f + A_g}$  on obtient alors :

$$TL_w = \sigma \times TL_g$$

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4. RESULTATS

#### 4.1. Coefficients $U_f$ de transmission thermique des éléments de menuiserie

- **Ouvrant caché**

Calculs réalisés sur un panneau de 28 mm d'épaisseur.

Noeud	Dormant	Ouvrant	Battement	Largeur de L'élément (m)	U <sub>fi</sub> élément W/(m <sup>2</sup> .K)
					Double vitrage
Traverse basse	011.5462.XX	011.5448.XX		0,081	2,5 <sup>(*)</sup>
Traverse haute	011.5462.XX +011.5454.04	011.5448.XX		0,081	1,9 <sup>(*)</sup>
Montant latéral	011.5462.XX +011.5454.04	011.5448.XX		0,081	1,9 <sup>(*)</sup>
Montant central		011.5448.XX- 011.5449.XX	011.5450.XX +029.5646.04	0,079	2,2 <sup>(*)</sup>

<sup>(\*)</sup> : Valeurs modifiées lorsque le sertissage du dormant est réalisé sur des demi-coquilles brutes.

- **Ouvrant visible**

Calculs réalisés sur un panneau de 24 mm d'épaisseur pour le double vitrage et 44 mm d'épaisseur pour le triple vitrage.

Noeud	Dormant	Ouvrant	Battement	Largeur de L'élément (m)	U <sub>fi</sub> élément W/(m <sup>2</sup> .K)	
					Triple vitrage	Double vitrage
Traverse basse	011.5462.XX	011.5476.XX		0,103	2,3	2,4
Montant latéral - Traverse haute	011.5462.XX +011.5454.04	011.5476.XX		0,103	2,0	2,0
Montant central		011.5476.XX- 011.5477.XX	011.5480.XX +029.5656.04	0,123	2,0	2,2

<sup>(\*)</sup> : Valeurs modifiées lorsque le sertissage des profilés est réalisé sur des demi-coquilles brutes.

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4.2. Valeurs calculées du coefficient $\psi_g$ d'intercalaire

Des valeurs calculées du coefficient de transmission thermique linéique  $\psi_g$  dû à l'effet thermique entre le double vitrage et le profilé, sont données dans le tableau suivant.

- **Ouvrant caché - 011.5448.XX**

Calculs réalisés sur un vitrage de 28 mm d'épaisseur de composition 4/20/4 mais extrapolables à d'autres compositions de double vitrage.

Type d'intercalaire	Profilés	U <sub>g</sub> en W/(m <sup>2</sup> .K)							
		1,0 <sup>(**)</sup>	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
$\psi_g$ (W/(m.K)) ALUMINIUM	Traverse basse	0,100	0,098	0,096	0,092	0,087	0,083	0,079	0,067
	Traverse haute	0,107	0,105	0,103	0,099	0,095	0,091	0,088	0,076
	Montant latéral	0,107	0,105	0,103	0,099	0,095	0,091	0,087	0,075
	Montant central	0,098	0,096	0,094	0,090	0,086	0,082	0,078	0,066
$\psi_g$ (W/(m.K)) SOLUTIONS WAVE	Traverse basse	0,041	0,040	0,039	0,037	0,035	0,033	0,031	0,024
	Traverse haute	0,045	0,044	0,043	0,041	0,039	0,037	0,035	0,029
	Montant latéral	0,045	0,044	0,043	0,041	0,039	0,037	0,035	0,030
	Montant central	0,042	0,041	0,040	0,038	0,036	0,034	0,032	0,025
$\psi_g$ (W/(m.K)) SWISSPACER ULTIMATE	Traverse basse	0,031	0,030	0,029	0,027	0,026	0,024	0,022	0,017
	Traverse haute	0,033	0,032	0,032	0,030	0,029	0,027	0,026	0,022
	Montant latéral	0,033	0,032	0,032	0,030	0,029	0,027	0,026	0,022
	Montant central	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027	0,025	0,024	0,019

(\*\*): Valable uniquement pour les vitrages avec couche basse émissivité en face 4 (côté intérieur).

$\psi_g$  par défaut pour les Warm Edge selon NF EN ISO 10077-1 pour les profilés Aluminium RPT : **0,080 W/(m.K)**.

- **Ouvrant visible - 011.5476.XX**

Double vitrage : Calculs réalisés sur un vitrage de 24 mm d'épaisseur de composition 4/16/4 mais extrapolables à d'autres compositions de double vitrage.

Triple vitrage : Calculs réalisés sur un vitrage de 44 mm d'épaisseur de composition 4/16/4/16/4 mais extrapolables à d'autres compositions de double vitrage.

Type d'intercalaire	Profilés	U <sub>g</sub> en W/(m <sup>2</sup> .K)									
		Triple vitrage		Double vitrage							
		0,6	0,8	1,0 <sup>(**)</sup>	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6
$\psi_g$ (W/(m.K)) ALUMINIUM	Traverse basse	0,092	0,088	0,083	0,081	0,079	0,075	0,072	0,068	0,064	0,053
	Montant latéral	0,098	0,095	0,087	0,086	0,084	0,080	0,077	0,073	0,069	0,059
	Traverse haute										
	Montant central	0,097	0,094	0,088	0,086	0,084	0,081	0,077	0,073	0,070	0,058
$\psi_g$ (W/(m.K)) SOLUTIONS WAVE	Traverse basse	0,033	0,031	0,039	0,038	0,037	0,035	0,033	0,031	0,029	0,023
	Montant latéral	0,035	0,033	0,041	0,040	0,039	0,037	0,036	0,034	0,032	0,026
	Traverse haute										
	Montant central	0,034	0,033	0,042	0,041	0,040	0,038	0,036	0,034	0,032	0,026
$\psi_g$ (W/(m.K)) SWISSPACER ULTIMATE	Traverse basse	0,024	0,023	0,030	0,029	0,028	0,027	0,025	0,024	0,022	0,017
	Montant latéral	0,025	0,024	0,031	0,030	0,030	0,028	0,027	0,025	0,024	0,020
	Traverse haute										
	Montant central	0,025	0,024	0,031	0,031	0,030	0,028	0,027	0,025	0,024	0,020

(\*\*): Valable uniquement pour les vitrages avec couche basse émissivité en face 4 (côté intérieur).

$\psi_g$  par défaut pour les Warm Edge selon NF EN ISO 10077-1 pour les profilés Aluminium RPT : **0,080 W/(m.K)**.

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4.3. Exemples de coefficients de transmission thermique $U_w$ pour le dormant 011.5462.XX et l'ouvrant caché 011.5448.XX

$U_g$ W/(m <sup>2</sup> .K)	$U_f$ W/(m <sup>2</sup> .K)	$U_w$ en W/(m <sup>2</sup> .K)			
		Intercalaire			
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	SOLUTIONS WAVE	SWISSPACER ULTIMATE
<b>Fenêtre 1 vantail</b>		<b>1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)</b>			
Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5448.XX					
$A_g$ 1,4340 m <sup>2</sup> $A_f$ 0,4160 m <sup>2</sup> $l_g$ 4,8120 m $\sigma$ 0,78					
<b>1,0<sup>(**)</sup></b>	<b>2,0<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,3<sup>(*)</sup></b>	<b>1,3<sup>(*)</sup></b>
<b>1,1</b>		<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>
<b>Fenêtre 2 vantaux</b>		<b>1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)</b>			
Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5448.XX // Ouvrants 011.5448.XX-011.5449.XX – Battement 011.5450.XX					
$A_g$ 1,6989 m <sup>2</sup> $A_f$ 0,5655 m <sup>2</sup> $l_g$ 7,8500 m $\sigma$ 0,75					
<b>1,0<sup>(**)</sup></b>	<b>2,1<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>
<b>1,1</b>		<b>1,7<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux</b>		<b>2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)</b>			
Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5448.XX // Ouvrants 011.5448.XX-011.5449.XX – Battement 011.5450.XX					
$A_g$ 2,6012 m <sup>2</sup> $A_f$ 0,7342 m <sup>2</sup> $l_g$ 10,6500 m $\sigma$ 0,78					
<b>1,0<sup>(**)</sup></b>	<b>2,1<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,3<sup>(*)</sup></b>
<b>1,1</b>		<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>

(\*) : Valeurs modifiées lorsque le sertissage du dormant est réalisé sur des demi-coquilles brutes.

(\*\*) : Valable uniquement pour les vitrages avec couche basse émissivité en face 4 (côté intérieur).

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4.4. Exemples de coefficients de transmission thermique $U_w$ pour le dormant 011.5462.XX et l'ouvrant visible 011.5476.XX

$U_g$ W/(m <sup>2</sup> .K)	$U_f$ W/(m <sup>2</sup> .K)	$U_w$ en W/(m <sup>2</sup> .K)			
		Intercalaire			
		Aluminium	NF EN ISO 10077-1	SOLUTIONS WAVE	SWISSPACER ULTIMATE
<b>Fenêtre 1 vantail</b>		<b>1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)</b>			
Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5476.XX					
$A_g$ 1,3301 m <sup>2</sup> $A_f$ 0,5199 m <sup>2</sup> $l_g$ 4,6360 m $\sigma$ 0,72					
<b>1,0<sup>(**)</sup></b>	<b>2,1<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>
<b>1,1</b>		<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>
<b>Fenêtre 2 vantaux</b>		<b>1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)</b>			
Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5476.XX // Ouvrants 011.5476.XX-011.5477.XX – Battement 011.5480.XX					
$A_g$ 1,5301 m <sup>2</sup> $A_f$ 0,7343 m <sup>2</sup> $l_g$ 7,4980 m $\sigma$ 0,68					
<b>1,0<sup>(**)</sup></b>	<b>2,1<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>
<b>1,1</b>		<b>1,7<sup>(*)</sup></b>	<b>1,7<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux</b>		<b>2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)</b>			
Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5476.XX // Ouvrants 011.5476.XX-011.5477.XX – Battement 011.5480.XX					
$A_g$ 2,3708 m <sup>2</sup> $A_f$ 0,9646 m <sup>2</sup> $l_g$ 10,2980 m $\sigma$ 0,71					
<b>1,0<sup>(**)</sup></b>	<b>2,1<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>	<b>1,4<sup>(*)</sup></b>
<b>1,1</b>		<b>1,7<sup>(*)</sup></b>	<b>1,6<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>	<b>1,5<sup>(*)</sup></b>

(\*) : Valeurs modifiées lorsque le sertissage des profilés est réalisé sur des demi-coquilles brutes.

(\*\*) : Valable uniquement pour les vitrages avec couche basse émissivité en face 4 (côté intérieur).

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4.5. Coefficients de facteurs solaires $S^c_w$ et $S^E_w$

#### 4.5.1. Coefficients $S^c_{w1}$ et $S^E_{w1}$

Facteur solaire du vitrage $S_{g1}$	Facteur solaire de la fenêtre $S^c_{w1}$ ou $S^E_{w1}$	
	Ouvrant caché 011.5448.XX	Ouvrant visible 011.5476.XX
<b>Fenêtre 1 vantail 1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)</b>		
$A_g$	1,4340 m <sup>2</sup>	1,3301 m <sup>2</sup>
$A_f$	0,4160 m <sup>2</sup>	0,5199 m <sup>2</sup>
$l_g$	4,8120 m	4,6360 m
$\sigma$	0,78	0,72
0,40	0,31	0,29
0,50	0,39	0,36
0,60	0,47	0,43
0,70	0,54	0,50
<b>Fenêtre 2 vantaux 1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)</b>		
$A_g$	1,6989 m <sup>2</sup>	1,5301 m <sup>2</sup>
$A_f$	0,5655 m <sup>2</sup>	0,7343 m <sup>2</sup>
$l_g$	7,8500 m	7,4980 m
$\sigma$	0,75	0,68
0,40	0,30	0,27
0,50	0,38	0,34
0,60	0,45	0,41
0,70	0,53	0,47
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux 2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)</b>		
$A_g$	2,6012 m <sup>2</sup>	2,3708 m <sup>2</sup>
$A_f$	0,7342 m <sup>2</sup>	0,9646 m <sup>2</sup>
$l_g$	10,6500 m	10,2980 m
$\sigma$	0,78	0,71
0,40	0,31	0,28
0,50	0,39	0,36
0,60	0,47	0,43
0,70	0,55	0,50

## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4.5.2. Coefficients $S^c_{w2}$ et $S^E_{w2}$

- Ouvrant caché - 011.5448.XX

Facteur solaire du vitrage $S_{q2}$	Facteur solaire de la fenêtre $S^c_{w2}$ ou $S^E_{w2}$			
<b>Fenêtre 1 vantail 1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)</b>				
$A_g$	1,4340 m <sup>2</sup>			
$A_f$	0,4160 m <sup>2</sup>			
$l_g$	4,8120 m			
$\sigma$	0,78			
Uf menuiserie	2,0 W/(m <sup>2</sup> .K)			
	Valeur forfaitaire de $\alpha$ (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
0,08	0,07	0,07	0,08	0,08
<b>Fenêtre 2 vantaux 1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)</b>				
$A_g$	1,6989 m <sup>2</sup>			
$A_f$	0,5655 m <sup>2</sup>			
$l_g$	7,8500 m			
$\sigma$	0,75			
Uf menuiserie	2,1 W/(m <sup>2</sup> .K)			
	Valeur forfaitaire de $\alpha$ (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
0,08	0,07	0,07	0,08	0,08
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux 2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)</b>				
$A_g$	2,6012 m <sup>2</sup>			
$A_f$	0,7342 m <sup>2</sup>			
$l_g$	10,6500 m			
$\sigma$	0,78			
Uf menuiserie	2,1 W/(m <sup>2</sup> .K)			
	Valeur forfaitaire de $\alpha$ (menuiserie)			
	0,4	0,6	0,8	1,0
0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
0,08	0,07	0,07	0,08	0,08

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

- Ouvrant visible 011.5476.XX

Facteur solaire du vitrage $S_{g2}$	Facteur solaire de la fenêtre $S^c_{w2}$ ou $S^E_{w2}$				
<b>Fenêtre 1 vantail 1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)</b>					
	$A_g$	1,3301 m <sup>2</sup>			
	$A_f$	0,5199 m <sup>2</sup>			
	$l_g$	4,6360 m			
	$\sigma$	0,72			
	Uf menuiserie	2,1 W/(m <sup>2</sup> .K)			
		Valeur forfaitaire de $\alpha$ (menuiserie)			
		0,4	0,6	0,8	1,0
0,02		0,02	0,03	0,03	0,04
0,05		0,05	0,05	0,05	0,06
0,08		0,07	0,07	0,08	0,08
<b>Fenêtre 2 vantaux 1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)</b>					
	$A_g$	1,5301 m <sup>2</sup>			
	$A_f$	0,7343 m <sup>2</sup>			
	$l_g$	7,4980 m			
	$\sigma$	0,68			
	Uf menuiserie	2,1 W/(m <sup>2</sup> .K)			
		Valeur forfaitaire de $\alpha$ (menuiserie)			
		0,4	0,6	0,8	1,0
0,02		0,02	0,03	0,04	0,04
0,05		0,04	0,05	0,06	0,06
0,08		0,07	0,07	0,08	0,08
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux 2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)</b>					
	$A_g$	2,3708 m <sup>2</sup>			
	$A_f$	0,9646 m <sup>2</sup>			
	$l_g$	10,2980 m			
	$\sigma$	0,71			
	Uf menuiserie	2,1 W/(m <sup>2</sup> .K)			
		Valeur forfaitaire de $\alpha$ (menuiserie)			
		0,4	0,6	0,8	1,0
0,02		0,02	0,03	0,03	0,04
0,05		0,05	0,05	0,06	0,06
0,08		0,07	0,07	0,08	0,08

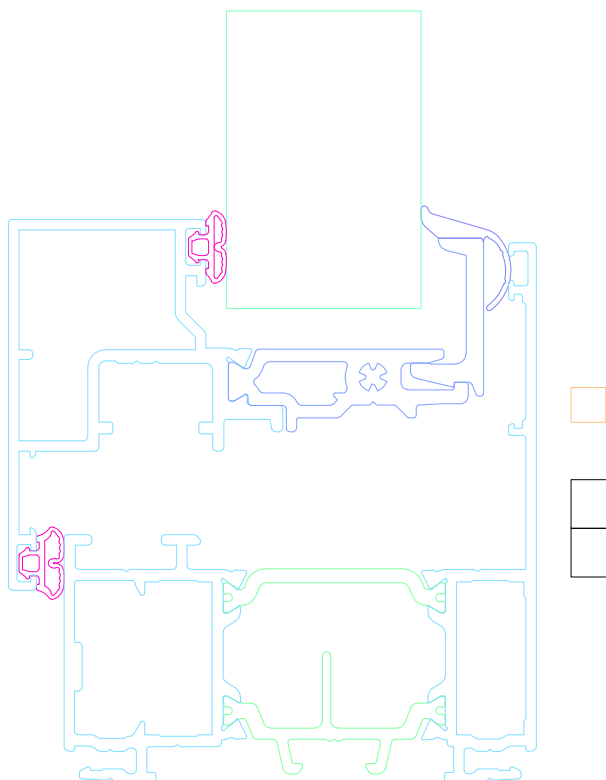
## Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

### 4.6. Coefficients de transmission lumineuse $TL_w$

Coefficient de transmission lumineuse du vitrage $TL_g$	Coefficient de transmission lumineuse de la fenêtre $TL_w$	
	Ouvrant 011.5448.XX	Ouvrant 011.5476.XX
<b>Fenêtre 1 vantail 1,48 m x 1,25 m (HxL) (hors-tout)</b>		
$A_g$	1,4340 m <sup>2</sup>	1,3301 m <sup>2</sup>
$A_f$	0,4160 m <sup>2</sup>	0,5199 m <sup>2</sup>
$l_g$	4,8120 m	4,6360 m
$\sigma$	0,78	0,72
0,30	0,23	0,22
0,40	0,31	0,29
0,50	0,39	0,36
0,60	0,47	0,43
0,70	0,54	0,50
0,80	0,62	0,58
<b>Fenêtre 2 vantaux 1,48 m x 1,53 m (HxL) (hors-tout)</b>		
$A_g$	1,6989 m <sup>2</sup>	1,5301 m <sup>2</sup>
$A_f$	0,5655 m <sup>2</sup>	0,7343 m <sup>2</sup>
$l_g$	7,8500 m	7,4980 m
$\sigma$	0,75	0,68
0,30	0,23	0,20
0,40	0,30	0,27
0,50	0,38	0,34
0,60	0,45	0,41
0,70	0,53	0,47
0,80	0,60	0,54
<b>Porte-fenêtre 2 vantaux 2,18 m x 1,53 m (H x L) (hors-tout)</b>		
$A_g$	2,6012 m <sup>2</sup>	2,3708 m <sup>2</sup>
$A_f$	0,7342 m <sup>2</sup>	0,9646 m <sup>2</sup>
$l_g$	10,6500 m	10,2980 m
$\sigma$	0,78	0,71
0,30	0,23	0,21
0,40	0,31	0,28
0,50	0,39	0,36
0,60	0,47	0,43
0,70	0,55	0,50
0,80	0,62	0,57

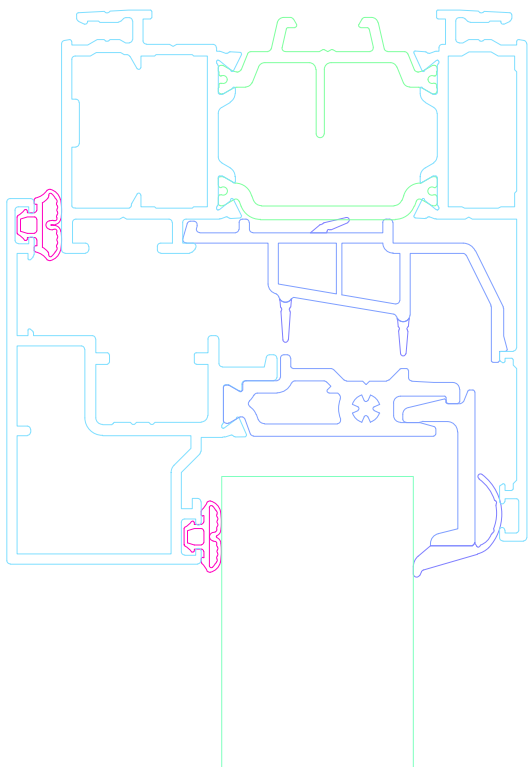
## **ANNEXES**

ANNEXE 1 : PLANS DES PROFILS ETUDIES



Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5448.XX

Figure 2 : Traverse basse – Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5448.XX

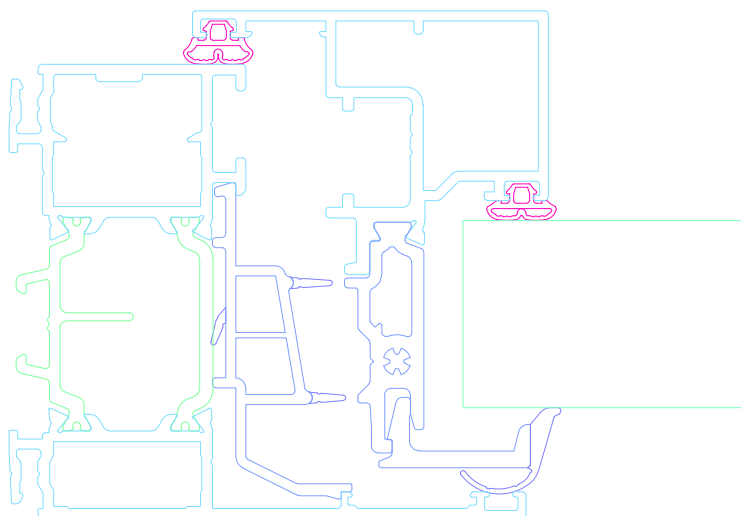


Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5448.XX



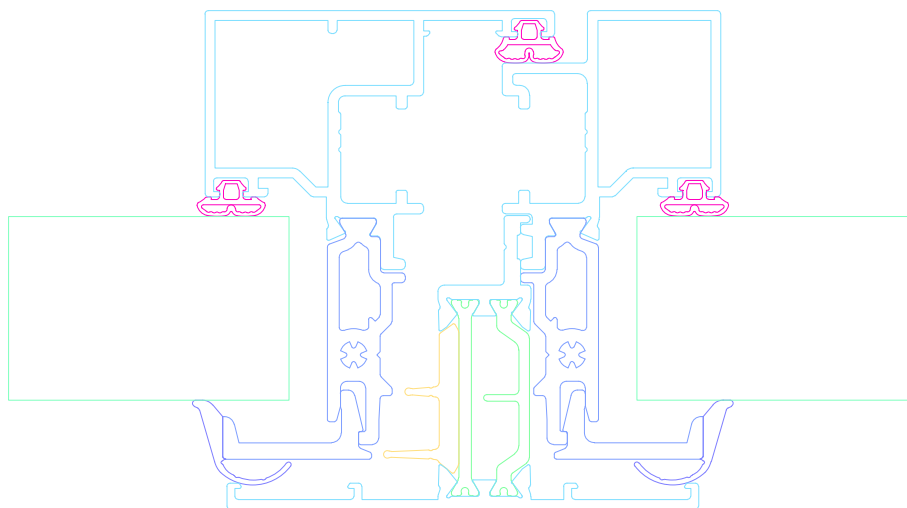
Figure 3 : Traverse haute – Dormant 011.5462.XX+011.5454.04 – Ouvrant 011.5448.XX

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609



Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5448.XX

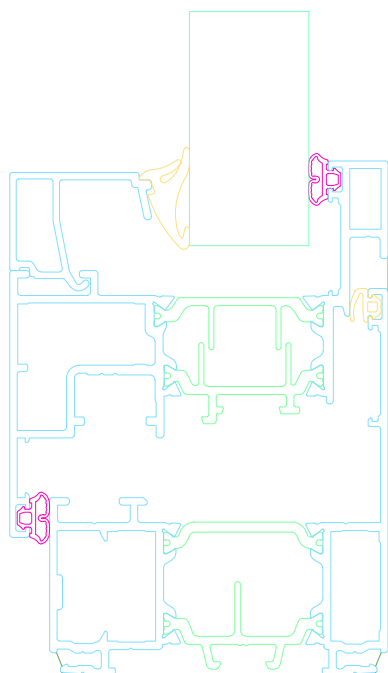
**Figure 4 : Montant latéral – Dormant 011.5462.XX+011.5454.04 – Ouvrant 011.5448.XX**



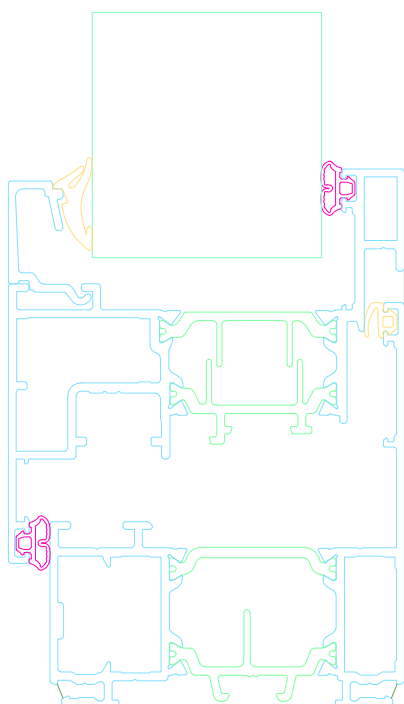
Ouvrant (P)	011.5448.XX
Ouvrant (SF)	011.5449.XX
Battement	011.5450.XX

**Figure 5 : Montant central – Ouvrants 011.5448.XX-01.5449.XX + Battement 011.5450.XX**

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609



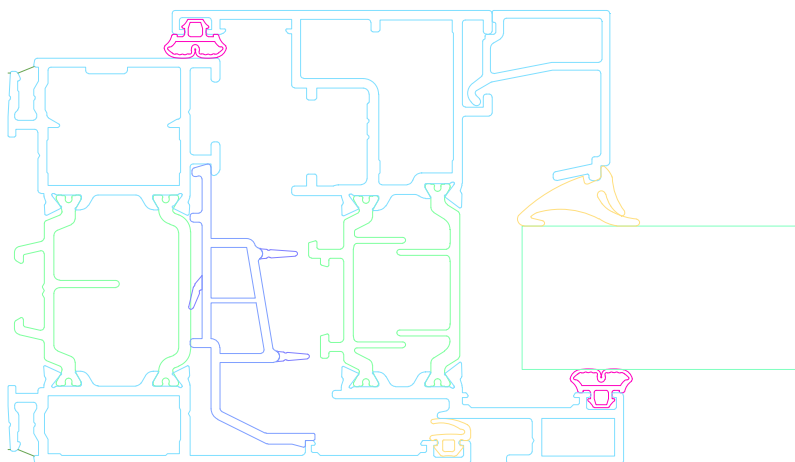
Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5476.XX



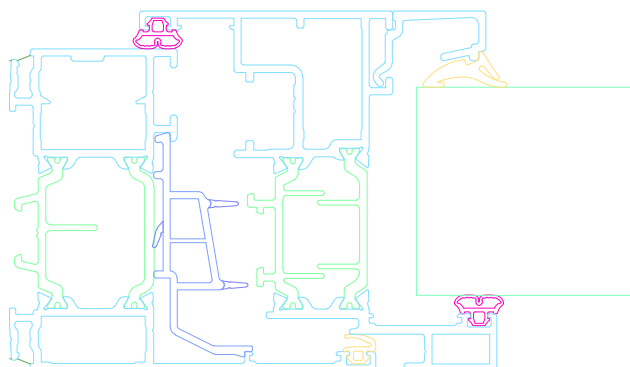
Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5476.XX

**Figure 6 : Traverse basse – Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5476.XX**

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609



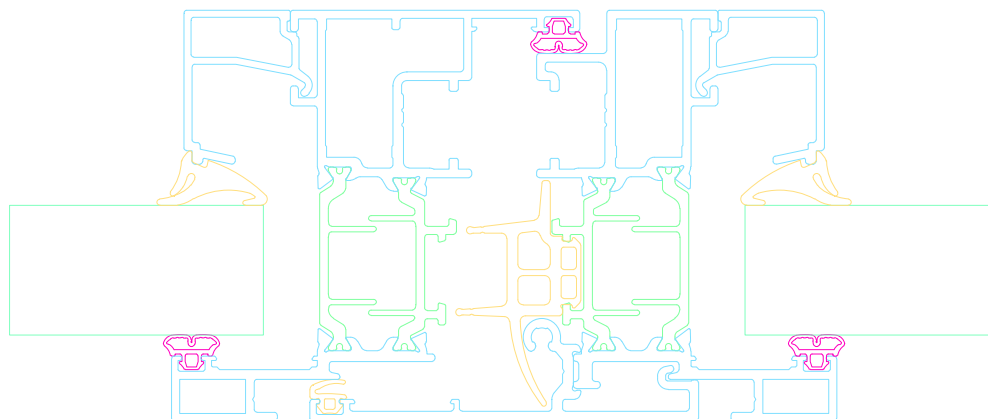
Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5476.XX



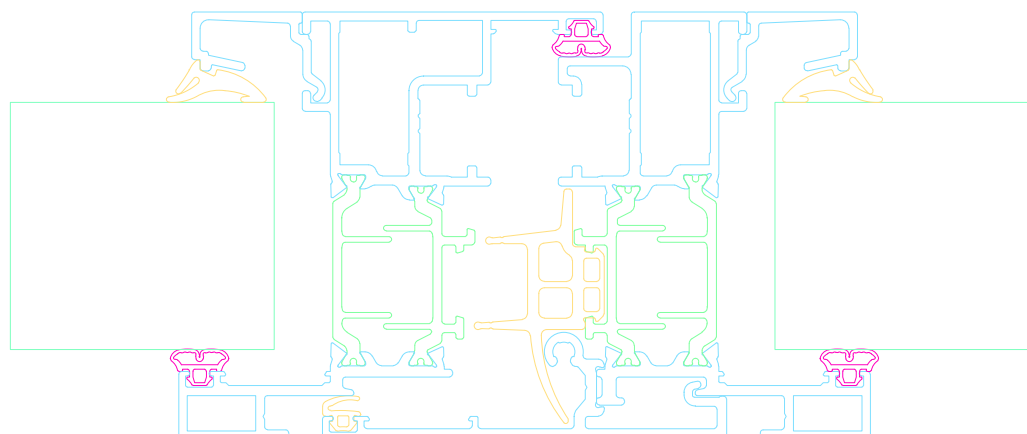
Dormant	011.5462.XX
Ouvrant	011.5476.XX

**Figure 7 : Traverse haute-Montant latéral – Dormant 011.5462.XX+011.5454.04 – Ouvrant 011.5476.XX**

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609



Ouvrant (P)	011.5476.XX
Ouvrant (SF)	011.5477.XX
Battement	011.5480.XX



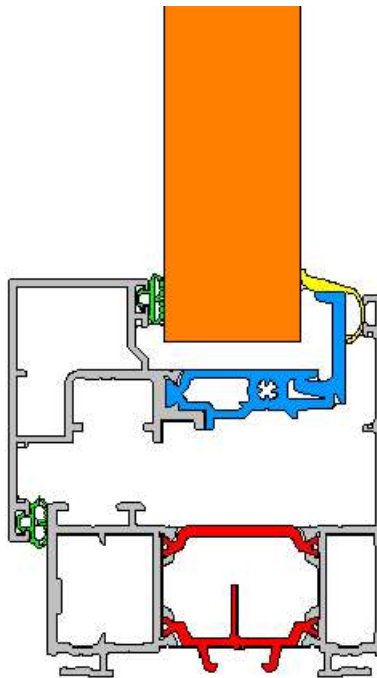
Ouvrant (P)	011.5476.XX
Ouvrant (SF)	011.5477.XX
Battement	011.5480.XX

**Figure 8 : Montant central – Ouvrants 011.5476.XX - 011.5477.XX+Battement 011.5480.XX+ 029.5656.04**

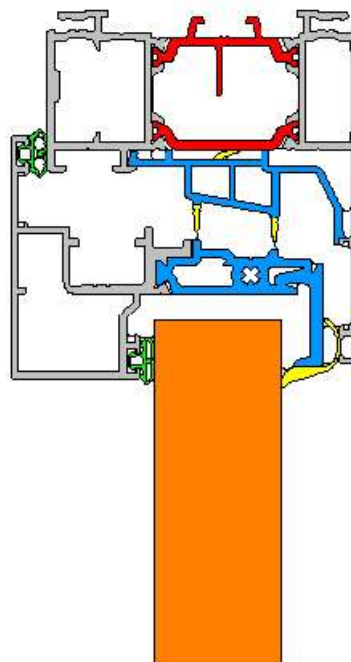
**ANNEXE 2 : MODELISATIONS**

**Légende**

Isolant 0,035 W/(m.K)	EPDM 0,25 W/(m.K)	Polyamide 6.6 avec fibres de verre 25% 0,30 W/(m.K)	PVC 0,17 W/(m.K)
PVC flexible 0,14 W/(m.K)	Aluminium 160 W/(m.K)	PVC souple 0,14 W/(m.K)	



**Figure 9 : Traverse basse – Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5448.XX**



**Figure 10 : Traverse haute – Dormant 011.5462.XX+011.5454.04 – Ouvrant 011.5448.XX**

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609

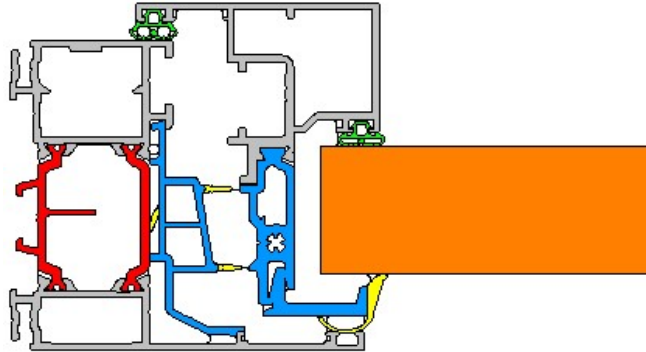


Figure 11 : Montant latéral – Dormant 011.5462.XX+011.5454.04 – Ouvrant 011.5448.XX

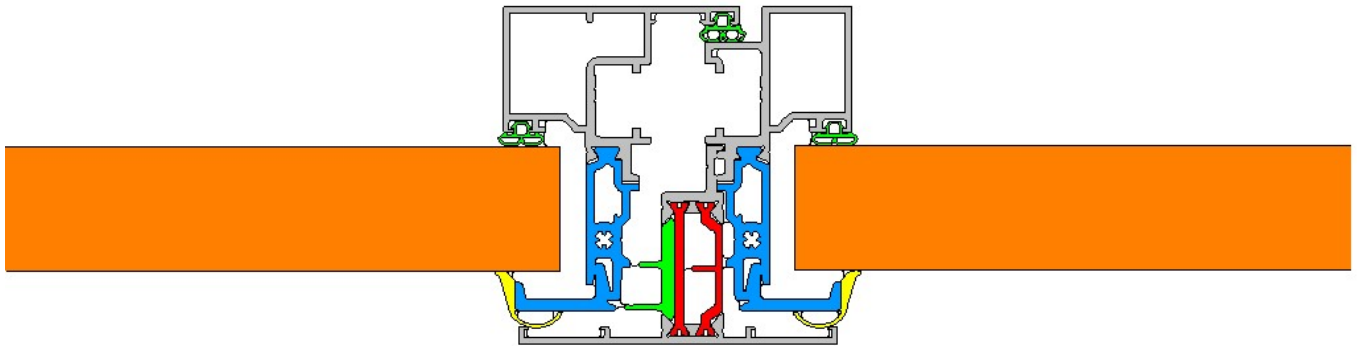


Figure 12 : Montant central – Ouvrants 011.5448.XX-01.5449.XX + Battement 011.5450.XX

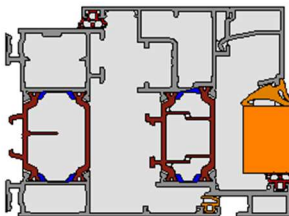


Figure 13 : Traverse basse – Dormant 011.5462.XX – Ouvrant 011.5476.XX

$\lambda$ [W/mK]	Material
160.000	aluminium e=0.1
160.000	aluminium
0.035	insulation panel
0.250	TPE
0.300	polyamide 6.6 with 25 % glas
0.250	EPDM
0.031	cavity <2x2 mm2
	cavity EN10077 (radiosity)

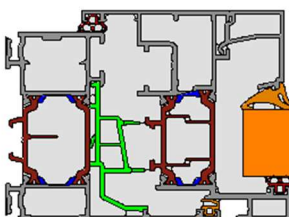


Figure 14 : Traverse haute-Montant latéral – Dormant 011.5462.XX+011.5454.04 – Ouvrant 011.5476.XX

$\lambda$ [W/mK]	Material
160.000	aluminium e=0.1
0.170	PVC rigid
160.000	aluminium
0.035	insulation panel
0.250	TPE
0.300	polyamide 6.6 with 25 % glas
0.250	EPDM
0.140	PVC flexible
0.031	cavity <2x2 mm2
	cavity EN10077 (radiosity)

Rapport d'étude thermique n° DBV-24-27609



Figure 15 : Montant central – Ouvrants 011.5476.XX - 011.5477.XX+Battement 011.5480.XX+ 029.5656.04

**FIN DE RAPPORT**